

# PENERAPAN IPTEK PADA PERENCANAAN ARSITEKTUR - GAMBAR DETAIL MASJID AL MA'UN, BANYUMANIK KOTA SEMARANG

*Suwarto*<sup>1\*)</sup>, *Fikri Praharseno*<sup>1)</sup>, *Lalu Yahya Surya Buana*<sup>1)</sup>, *Nor Puji Lestari*<sup>1)</sup>, *Mawardi*<sup>1)</sup>, *Suparman*<sup>1)</sup>, *Wahjoedi*<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang  
Jln. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, 50275

\*E-mail: [suwarto@polines.ac.id](mailto:suwarto@polines.ac.id)

## ABSTRAK

*Kelurahan Pedalangan secara administratif berbatasan dengan Kelurahan Tembalang, Kelurahan Kramas, Kelurahan Padangsari, dan Kelurahan Sronдол Wetan. Akibat adanya kawasan pendidikan di Kelurahan Tembalang, maka berdampak pula pada perkembangan wilayah di Kelurahan Pedalangan, baik dari segi perubahan lahan maupun pertumbuhan penduduk. Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang pesat di Kelurahan Pedalangan maka harus diimbangi dengan peningkatan fasilitas umum di wilayah tersebut, Untuk memberikan fasilitas umum yang cukup bagi masyarakat di Kelurahan Pedalangan maka diperlukan peningkatan fasilitas ibadah, salah satu fasilitas ibadah yang perlu ditingkatkan khususnya pada wilayah RT/RW 03/03 Kelurahan Pedalangan adalah masjid. Alternatif yang di rencanakan oleh warga sekitar adalah pembangunan masjid baru akan tetapi, yang menjadi kendala adalah kurangnya pengetahuan warga masyarakat tentang peraturan pemerintah untuk mendirikan bangunan dimana lahan yang ada terdapat sumber air/Sendang. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dilakukan inventarisasi kondisi lahan dan kebutuhan luas bangunan yang diperlukan. Target yang ingin dicapai dari kegiatan ini adalah mempersiapkan Perencanaan Tampak bangunan dan anggaran yang diperlukan agar dapat dipersiapkan dan dicari sumber pendanaan dengan rebug warga masyarakat di Kelurahan Pedalangan khususnya masyarakat sekitar lokasi tentang Pembangunan Masjid sebagai perkiraan dalam pelaksanaan pembangunan. Metode kegiatan yang direncanakan dimulai dengan diskusi dan musyawarah warga sosialisasi atau penyampaian hasil perhitungan desain struktur dan perencanaan rencana anggaran biaya. Sehingga diharapkan melalui kegiatan ini mampu memberikan manfaat bagi tim pengabdian masyarakat Polines (dosen) maupun bagi masyarakat sekitar.*

**Kata kunci:** *Pertumbuhan penduduk, kebutuhan tempat ibadah, Masjid.*

## PENDAHULUAN

Kelurahan Pedalangan, merupakan wilayah yang cukup strategis karena berada di tengah wilayah Kecamatan Banyumanik Kota Semarang. Wilayah ini terletak dibagian utara Jawa Tengah, dengan ketinggian sekitar + 90 m s/d 120 m dari muka laut pantai utara Jawa, Propinsi Jawa Tengah. Secara administratif, batas wilayah Kelurahan Pedalangan adalah Kelurahan Tembalang, Kelurahan Kramas, Kelurahan Padangsari, dan Kelurahan Sronдол Wetan. Jumlah penduduk di

Kelurahan Pedalangan adalah 12.821 jiwa dengan mayoritas penduduk beragama Islam. Fasilitas tempat ibadah yang dimiliki berupa 15 masjid, 11 mushola dan 3 gereja. Sehingga untuk memberikan fasilitas umum yang cukup bagi masyarakat di Kelurahan Pedalangan maka diperlukan peningkatan fasilitas umum, berupa pembangunan tempat ibadah. Salah satu fasilitas ibadah yang perlu ditingkatkan jumlahnya di wilayah RT 03 RW 03 Kelurahan Pedalangan adalah masjid.

## Analisis Situasi

Masyarakat wilayah RT.03 RW.03 Kelurahan Pedalangan memiliki keinginan untuk membangun masjid di wilayahnya, akan dibangun tetapi memiliki kendala dalam realisasi pembangunan. Kendala yang dihadapi salah satunya adalah menentukan perencanaan gambar yang sesuai serta memperkirakan kebutuhan biaya yang diperlukan untuk pembangunan, karena sumber biaya yang nantinya digunakan merupakan biaya swadana dari pengurus masjid. Sehingga sampai saat ini perencanaan pembangunan yang dilaksanakan masih dilakukan hingga tahap penyelidikan tanah. Sedangkan untuk detail gambar denah maupun gambar detail bangunan belum tersedia.

Untuk mendukung realisasi pembangunan masjid di wilayah RT.03 RW.03 Kelurahan Pedalangan sekaligus sebagai wujud pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi dalam hal pengabdian masyarakat, maka diusulkan program pengabdian kepada masyarakat berupa penyediaan tenaga estimator dan tenaga perencana untuk membantu masyarakat dalam mewujudkan bangunan masjid sesuai dengan kebutuhan.

## Permasalahan Mitra

Permasalahan mitra yang terjadi di lapangan, dari analisis situasi di wilayah RT.03 RW.03 Kelurahan Pedalangan antara lain:

1. Lokasi Masjid yang akan dibangun terkendala pada situasi dimana terdapat kolam atau sendang yang cukup dalam dan memakan lokasi dimana merupakan Petilasan yang Sumber / mata air dari dalam tanah yang tidak bisa kering.
2. Kemampuan masyarakat dalam membuat perencanaan yang sesuai dengan kebutuhan dan kekuatan konstruksi, perlu tenaga yang ahli

dalam perencanaan dan mengerjakan pembangunan.

3. Terbatasnya kemampuan masyarakat dalam memperkirakan jumlah biaya dan kebutuhan bahan yang secara riil di lapangan.

Dari analisis permasalahan yang terjadi, maka program pengabdian kepada masyarakat melalui penerapan IPTEK pada Perencanaan Design Perhitungan Struktur / Gambar Detail Dan Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Masjid Al Ma'un Kelurahan Pedalangan, Banyumanik Kota Semarang.

## Dasar Teori

Perencanaan Arsitektur dan Struktur merupakan Hal yang utama dalam menentukan Bentuk bangunan terutama Masjid yang akan digunakan sebagai sarana Ibadah, baik dari Fasilitas dan Kapasitas, serta kenyamanan, secara fungsi utamanya Masjid adalah sebagai tempat ibadah umat muslim yang syarat pokok adalah menghadap Kiblat.

“Gatot Suharjanto”, dalam arsiteknya masjid mulai berevolusi dengan kecenderungan untuk menjadi satu sosok bangunan yang memiliki elemen elemen arsitektur standar berupa lantai, dinding, atap serta bukaan bukaannya. Dimana pada umumnya Masjid berbentuk kotak memiliki kubah dan menara, dengan Ruang Mihrab tempat Imam sholat dan mimbar kutbah dan Saff untuk makmum yang berjamaah.

Perhitungan Struktur kekuatan bangunan, yaitu dimaksud untuk memperhitungkan kekuatan bangunan sehingga mampu menahan beban tetap dan beban hidup mulai dari beban angin, atap, rangka bangunan hingga beban tambahan lainnya, untuk perencanaan pembebanan menggunakan Tata cara perencanaan struktur beton untuk

bangunan Gedung. SNI 1727-2020 Pembebanan minimum bangunan Gedung. Bangunan yang akan dibangun adalah bangunan 1 lantai dan tidak terlalu rumit.

Anggaran biaya ini dimaksudkan untuk mempersiapkan kebutuhan pendanaan serta efisiensi dalam pelaksanaan pembangunan nantinya, "Menurut Dipohusodo (1996) estimasi pada dasarnya adalah upaya untuk menilai dan memperkirakan suatu nilai melalui analisis perhitungan dan berlandaskan pengalaman.

Menurut Glenn M. Hardie (2002), Estimasi adalah suatu prediksi terhadap biaya di masa yang akan datang dari berbagai aktivitas konstruksi, yang didasarkan pada data nyata. Glenn M. Hardie mengatakan, proses estimasi dibagi menjadi 2 bagian yaitu pengukuran atau mengukur Volume dan penentuan harga atau Biaya (*pricing*).

## **RENCANA GAMBAR DAN DETAIL KONSTRUKSI**

### **Diskusi dan Musyawarah Warga**

Banyaknya warga pendatang dari luar daerah yang mayoritas adalah mahasiswa yang menempuh pendidikan di perguruan tinggi di Kelurahan Tembalang, menyebabkan masyarakat perlunya tempat untuk melakukan peribadatan pada masjid - masjid di kawasan kelurahan Pedalangan yang berbatasan dengan Kelurahan Pedalangan. Hal inilah yang menjadi masalah yang harus dihadapi oleh penduduk sekitar wilayah Jl. Tirtohusodo Timur III RT.03 RW.03, Kelurahan Pedalangan, Kecamatan Banyumanik. Maka perlu dicarikan solusi pemecahan masalah tersebut di atas dengan pembangunan masjid setempat yang baru.

Untuk membuat rencana perencanaan dan pelaksanaan pembangunan masjid nanti terkait dengan kondisi lahan, solusi yang ditawarkan pada program pengabdian kepada masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan perencanaandan medesain gambar tampak Masjid Al Ma'un, dengan harapan nantinya dapat berfungsi dengan baik guna menampung para jamaah untuk melakukan kegiatan peribadatan, utamanya warga sekitar.
2. Membuat Estimasi biaya maupun estimasi kebutuhan bahan guna membantu masyarakat untuk memperkirakan jumlah rencana anggaran biaya dan kebutuhan bahan yang diperlukan. Untuk persiapan penggalan dana baik dari swadaya masyarakat ataupun dari Donatur.

Target dan luaran yang akan dicapai pada Pengabdian Kepada Masyarakat untuk pembangunan masjid baru adalah:

1. Membantu masyarakat dalam perencanaan gambar arsitektur maupun gambar struktur / gambar detail, sehingga mampu memanfaatkan lahan sesuai dengan kebutuhan masyarakat.
2. Membantu menyediakan gambardetail konstruksi untuk pedoman pelaksanaan yang diperlukan dalam pembangunan masjid Al Ma'un.
3. Membantu perhitungan Rencana Anggaran Biaya yang diperlukan dalam pembangunan Masjid ditingkat RT, agar dapat dipersiapkan sumber biaya hasil rebug warga, sehingga dapat digali dari sumber dana Iuran dan

Dana Donatur / sumbangan dari pihak lain yang mendukung pembangunan mushola tersebut.

4. Ikut partisipasi dalam persiapan dan pelaksanaan awal pelaksanaan, dalam hal titik awal, dan struktur konstruksi, agar dapat dicapai bangunan yang kokoh dan sesuai rencana.
5. Artikel berupa Proseding atau jurnal sebagai informasi maupun penjelasan kegiatan yang telah dilakukan pada Pengabdian kepada Masyarakat.

### **Pelaksanaan Lapangan**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dimaksudkan guna membantu dan mencari solusi permasalahan yang ada pada masyarakat dalam pembangunan masjid Al Ma'un. Diwilayah RT.03 RW.03 Di kelurahan Pedalangan Semarang.

### **Diskusi Dan Inventarisasi Kebutuhan Warga**

Metode kegiatan yang akan digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah:

1. Diskusi dan Rencana kebutuhan ruang yang akan diperlukan serta luas bangunan dan segala fasilitas yang diperlukan
2. Inventarisasi permasalahan yang ada pada pengurus dan kebutuhan Masyarakat mengenai tempat ibadah
3. Perencanaan dan penyampaian gambar Rencana arsitektur Tampak dan Denah, untuk dan penampilan atau wajah musholadengan Bentuk Bangunan utama dengan kubah diatas.
4. Penyampaian dan penjelasan gambar kerja proyek konstruksi. Untuk pelaksanaan

5. Penyampaian materi mengenai perhitungan *volume* pekerjaan konstruksi.
6. Penyampaian materi perhitungan estimasi biaya proyek konstruksi gedung.
7. Pendampingan pelaksanaan pembangunan jika terdapat hambatan atau permasalahan konstruksi

### **Menentukan Bentuk dan Ukuran Bangunan**

Untuk membuat bangunan Ibadah seperti Mushola / Masjid diperlukan kelengkapan bangunan Ibadah, dari Mihrab, Tempat Imam dalam memimpin sholat berjamaah, Ruang Utama, untuk tempat ibadah bagi jamaah sholat berjamaah, Tempat Wudhu, dan Toilet, sebagai sarana tempat bersuci, atau berwudhu saat akan menjalani ibadah sholat. Disepakati dengan ukuran bangunan Utama 10,0 meter x 10,0 meter persegi dengan penambahan teras dan tempat wudhu, dan Toilet.

Hasil Diskusi di rumuskan dan di buat gambar Rancangan tampak dan denah bangunan Masjid, dan di sampaikan kepada masyarakat, terdapat masukan dalam diskusi sehingga terdapat kesepahaman denah dan tampak serta Konstruksi.

Arah Kiblat, ditentukan bersama arah kiblat dengan menggunakan alat Kompas, agar arah bangunan benar mengarah posisi yang benar. Penentuan arah kiblat sholat juga bisa menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Teknologi GPS memanfaatkan informasi yang diperoleh berbagai satelit.

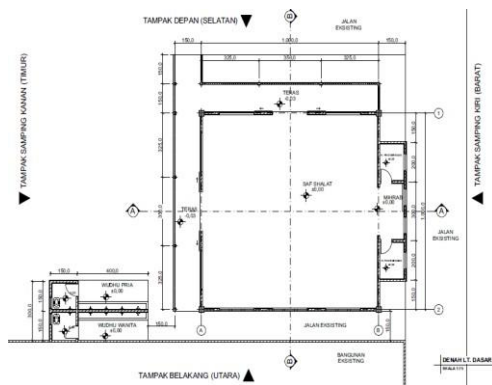
1. Didapat kesepahaman dari diskusi berupa Gambar rencana pembangunan masjid dan perhitungan perkiraan biaya yang

diperlukan sebagai acuan dalam pelaksanaan pembangunan

2. Perhitungan kebutuhan bahan yang akan digunakan serta detail konstruksi sebagai rancangan pelaksanaan pembangunan
3. Penggalian dana yang diperlukan baik dari iuran Warga sekitar lokasi maupun donatur serta persiapan pengelolaan tim pelaksanaan pembangunan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dengan harapan dapat membantu dan memberikan solusi permasalahan yang ada pada masyarakat, dan nantinya dapat di aplikasikan untuk membangun sehingga bangunan masjid dapat digunakan menampung para jamaah untuk melakukan kegiatan peribadatan dengan khusuk dan istiqomah. Serta memberikan kesempatan dalam pengabdian bagi dosen Polines kewajiban melaksanakan tridharma perguruan tinggi, dan bermanfaat dalam akan mendapatkan memperoleh informasi tentang pemahaman masyarakat dalam bidang konstruksi secara umum dan pengalaman sosial masyarakat tentang kebiasaan masyarakat dalam hal bangunan.

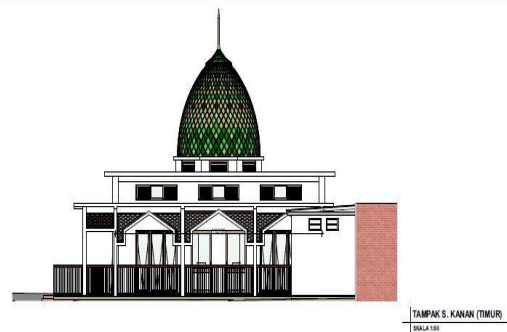
### Menentukan Gambar Arsitektur Dan Tampak Bangunan



**Gambar 1.** Rencana denah bangunan masjid



**Gambar 2.** peta situasi bangunan masjid



**Gambar 3.** tampak kanan bangunan masjid

### Perhitungan Stuktur, dan Konstruksi

Ditentukan dengan menggunakan atap beton bertulang dan kubah dari konstruksi dan bahan *Glass Fiber Reinforced Concrete / GFRC* biasa disebut GRC. Merupakan Beton tipis dengan kekuatan penulangan dari sebuk Fiber gelas, dengan Balok dan Kolom beton serta Pondasi Footplat/atau pondasi setempat, dengan dinding bata dan lantai Keramik.

Berikut perhitungan secara ringkas:

### PERHITUNGAN STRUKTUR BANGUNAN MASJID AL - MAUN

#### Dasar Perhitungan

- SNI 1727-2020 Pembebanan minimum bangunan Gedung
- SNI 03-2847-2019 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung)

- SNI 03-1726-2019 (Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan G SNI 03-1729-2019 Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung
- Hasil Penyelidikan Tanah
- Peraturan yang terkait
- *Foundation Design Principles and Practices* (Donald P. Coduto)
- *Foundation Analysis and Design* (Joseph E. Bowles)
- Struktur Baja Disain dan Perilaku oleh Charles G. Salmon

### Data Teknik

Ukuran kolom Persegi	b =	300	mm	h =	300	mm
Ukuran balok sloof	b =	200	mm	h =	300	mm
Ukuran balok lantai 1	b =	200	mm	h =	300	mm
Ukuran balok lantai 2	b =	200	mm	h =	500	mm

### Tebal Plat

- atap/lantai	h =	120	mm
- Tebal pelat atap kubah	h =	80	mm
- Mutu beton	fc'	=	25 Mpa
Mutu baja			
- Ulir	fy	=	400 Mpa
- Data tanah asli		=	3 KN/m <sup>2</sup>
Nilai C dari data tanah diambil	=	3	KN/m <sup>2</sup>
γsat tanah rata-rata	=	21,00	KN/m <sup>3</sup>
Ø rata-rata	=	25,0	derajat
Ka = tan <sup>2</sup> (45-Ø/2)	=	0,405	
Kp = tan <sup>2</sup> (45+Ø/2)	=	2,458	
	γ' tanah	=	11,19
	γw	=	9,81
	γtanah	=	18
	c	=	3

### Data Pembebanan

#### Beban Gravitasi

- Berat sendiri struktur dan non struktur
- Beban hidup akibat beban orang = 400 kg/m<sup>2</sup>

#### Beban horisontal

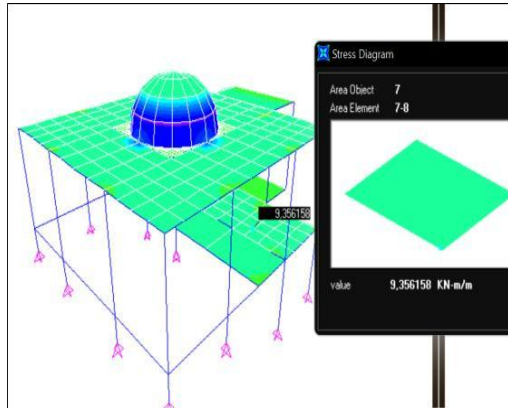
- Beban akibat tekanan tanah aktif dan pasif
- Beban angin = 60 kg/m<sup>2</sup>
- Beban akibat gempa statis ekuivalen

## PERHITUNGAN BEBAN GEMPA STATIS EQUIVALEN PERHITUNGAN BERAT BANGUNAN LANTAI 1 (WT1)

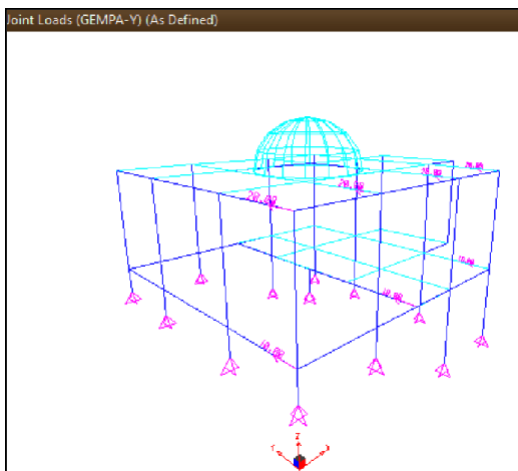
**Tabel 1.**

kolom lantai D kolom 1 balok lantai 1 balok pelat beban hidup

NO	Berat Konstruksi KN											
1	0,3	x	0,30	x	1,75	x	6	x	24	=	23	KN
2	0,3	x	0,30	x	2	x	6	x	24	=	26	KN
3	0,20	x	0,30	x	10	x	5	x	24	=	72	KN
4	0,2	x	0,30	x	7	x	2	x	24	=	20	KN
5	0,12	x	10,00	x	4	x	24	x	1	=	115	KN
6	10	x	4,00	x	3	x	1	x	0,5	=	60	KN
	JUMLAH										316	KN

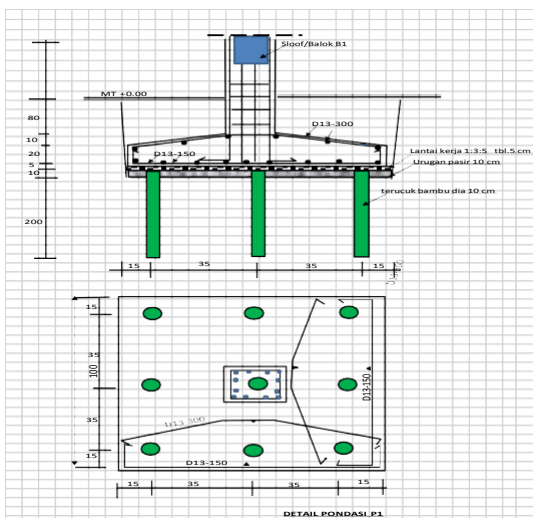


**Gambar 4.** Contoh gambar desain perhitungan pembebanan



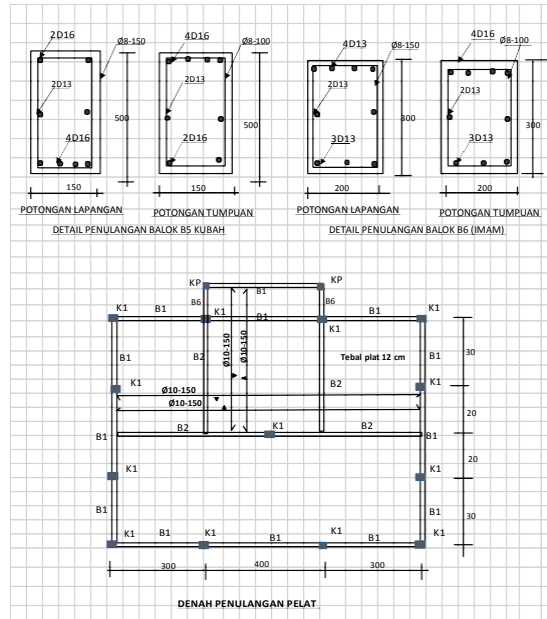
**Gambar 5.** Contoh gambar desain perhitungan balok dan kolom

**Gambar Kerja Detail Pondasi Setempat dan Pondasi Batukali**

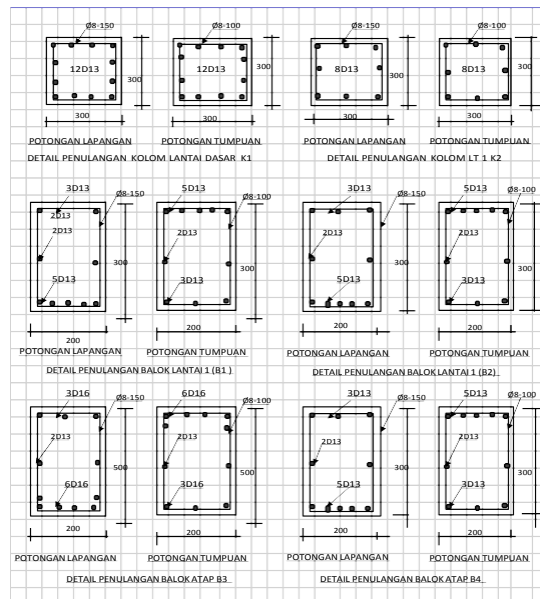


**Gambar 6.** detail Pondasi setempat

**Gambar Kerja Detail Balok Dan Kolom Beton Bertulang**



**Gambar 7.** detail slof dan balok beton



**Gambar 8.** detail pondasi, dan Kolom beton

**PENUTUP**

**Simpulan**

Dari hasil diskusi dan inventarisasi permasalahan dengan musyawarah bersama dapat dirumuskan dan diwujudkan ke dalam gambar konstruksi, dan dilanjutkan dengan perhitungan Struktur bangunan dan gambar Detail

Konstruksi, dengan terwujud dan disepakati bersama dengan menghasilkan gambar secara lengkap untuk pedoman pelaksanaan nantinya.

### **Saran**

Pelaksanaan agar dapat memperhatikan pedoman gambar yang ada terutama pada Konstruksi pondasi, kolom dan balok agar tidak menjadi masalah dikemudian hari, bila ada perubahan ukuran atau konstruksi agar dikonsultasikan lebih lanjut.

### **Ucapan Terimakasih**

Terimakasih disampaikan kepada Pihak yang telah mendukung kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, Institusi Politeknik Negeri Semarang, dan Pengurus / Takmir Pembangunan Masjid Al-Ma'un beserta Warga masyarakat di lingkungan RT-03/RW-03 Pedalangan Semarang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Direktorat Jendral Cipta

Karya. 2007. *Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara*. Jakarta

Dipohusodo, Istimawan. 1996. *Manajemen Proyek & Konstruksi Kanisius*. Jogjakarta

Hardie, Glenn M. 1987. *Construction Estimating Techniques*. Prentice Hall, Inc., New Jersey

Ir. A. Sudradjad S. 1990 "Analisa Rencana Anggaran Biaya". Bandung: Nova.

P3M Polines. 2016. *Buku Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. Edisi 1, P3M. Semarang: Politeknik Negeri Semarang

Suharjanto, Gatot. "Keterkaitan Tipologi dengan Fungsi dan Bentuk: Studi Kasus Bangunan Masjid." *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications* 4.2 , 2013: 975-982.